

Le cintrage.

Chauffe de recuisson, brûlage.

La dégradation probable de la lignine au cours de cette période se traduit par l'apparition d'eugénol et de vanilline.

Le cintrage

Pour pouvoir être courbé le bois doit être chaud. Cette obligation a permis de constater que le facteur température modifiait la présentation du caractère boisé. La chauffe agit sur le potentiel et l'identité des extractibles du bois.
La source de chaleur utilisée pour le cintrage est très souvent le brûlage de bois de chêne, mais l'eau chaude ou la vapeur peuvent également être utilisées. L'immersion des douelles avant cintrage permet de dégorger le bois de certains composés à caractères amers.
Le chauffage par brûlage doit toujours s'accompagner de l'humidification de l'extérieur de la coque.

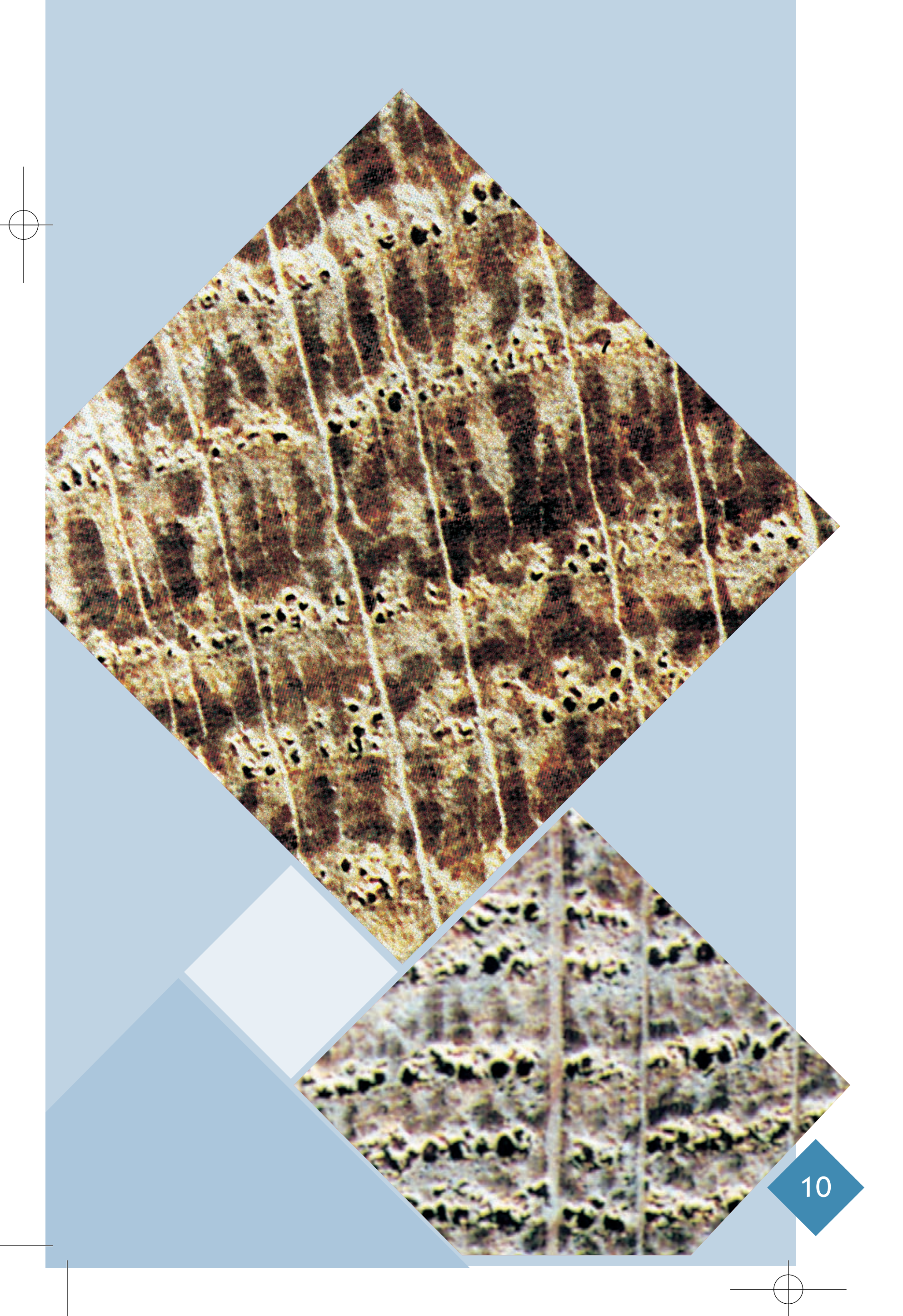
Chauffe de recuisson – brûlage

La technique de chauffe (ou brûlage ou boussinage) est très importante.
La chaleur modifie l'aspect superficiel du bois et provoque des changements de sa structure profonde qui s'accompagnent d'une évolution de la composition chimique du bois. L'action de l'hydro-thermolyse, dite réaction de Maillard, entraîne l'apparition de nouveaux composés volatils odorants par la dégradation de quelques composés du bois à caractère grillé/caramel : cyclotène, maltol, dihydromaltol, furanéol. Leur teneur augmente avec l'intensité de la chauffe, jusqu'à la chauffe moyenne. Certains aldéhydes phénols et phénols volatils sont déjà présents dans le bois non chauffé (vanilline, eugénol) mais leur quantité augmente suite à la thermolyse des lignines, d'autres composés apparaissent (aldéhydes furanniques…).
La chauffe réduit la quantité d'ellagitanins. La chauffe forte détruit ces ellagitanins dans les 2 ou 3 premiers millimètres.
Le brûlage a peu d'effet sur la quantité de whisky-lactone, cependant la forte chauffe a tendance à réduire la quantité de lactones.
La thermodégradation produit des composés aromatiques à caractère grillé/caramel. Leur teneur augmente avec l'intensité de la chauffe, jusqu'à la chauffe moyenne.
Le caractère boisé est modifié par l'intensité de la chauffe. Lorsque celle-ci est légère les nuances dominantes sont grillées et vanillées. Avec une chauffe moyenne les notes fumées, épicées, empyreumatiques apparaissent. Avec une chauffe forte les notes présentes sont à base de caractères de brûlé et de fumée.
Le choix de l'intensité de la chauffe, pour un type de bois donné, permet de moduler la présentation organoleptique du caractère boisé.
Pour le chêne blanc d'Amérique une chauffe forte ou très forte réduira la quantité de composés odorants et atténuera ainsi les caractères négatifs dus à la richesse trop importante en whisky-lactone.
Lorsque les fonds ne sont pas « brûlés », un dégorgeage à l'eau « sur cul » avant utilisation est souvent recommandé de façon à réduire les goûts peu agréables provenant du manque du brûlage.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS :

◆ « De la forêt au tonneau » document Jean-Paul LACROIX ONF février 1999.
◆ Thèse de doctorat de l'Université de Bordeaux « Influence des procédés de tonnellerie et des conditions d'élevage sur la composition et la qualité des vins élevés en fûts de chêne » — Pascal CHATONNET 1995.
◆ Manuel de tonnellerie à l'usage des utilisateurs de futaille (2e édition) – Nicolas VIVAS – Éditions FERET 2002.
◆ « L'Élevage des vins de Bourgogne en fûts neufs de chêne – Résultats d'expérimentations » – René NAUDIN ITV France 1989.
◆ « Œnologie : fondements scientifiques et technologiques » – Claude FLANZY coordonnateur – Édition LAVOISIER 1998.
◆ Thèse de doctorat « Contribution à l'étude des phénomènes d'échanges bois/vin/atmosphère à l'aide d'un fût modèle – Relations avec l'anatomie du bois de chêne (Quercus robur et Quercus petraea) – François FEUILLAT — ENGREF 1996.
◆ Recueil de communications – VINIBEAUNE 1997.
◆ Actes du colloque Sciences et techniques de la tonnellerie (Tome IV – 1998) DEMPTOS.

Résultats expérimentaux



Pour montrer l'intérêt de l'élevage des vins de Bourgogne en fûts neufs de chêne, pour réaliser une approche technique et scientifique des phénomènes, et pour définir des critères pour un bon usage de cette technique, des expérimentations ont été mises en place par un groupe d'étude créé en 1975 sous l'impulsion commune du Groupe des jeunes professionnels du vin, du Groupe des jeunes professionnels de la vigne et ITV France. Ce groupe d'étude est composé de divers organismes techniques et scientifiques de Bourgogne et des familles professionnelles de Bourgogne.
De 1978 à 1982, les expérimentations mises en place ont permis l'étude de différents paramètres jugés importants : origines géographiques des chênes, diverses techniques de tonnellerie, techniques de vinification en fûts… L'intérêt qualitatif d'utiliser des fûts neufs construits en respectant certaines contraintes a été montré par les analyses physico-chimiques et sensorielles des vins.
Afin d'étudier plus précisément la notion de « grain fin » et « gros grain », le groupe d'étude s'est élargi avec la participation de l'Office National des Forêts et des organismes techniques et scientifiques de la filière du bois.
Les travaux menés avec plusieurs millésimes au cours de la période 1978-2002 ont donné des résultats permettant de constituer les conclusions pratiques suivantes.
L'ITV de Beaune a suivi l'évolution des vins des expérimentations par la réalisation de séances d'analyses sensorielles avec la participation de jurys de dégustateurs «professionnels».

Conclusions pratiques

Le caractère boisé acquis par le vin au cours de l'élevage en fûts est dû à la présence d'un certain nombre d'extractibles provenant du bois de chêne. Des études ont montré que pour certains d'entre eux l'expression aromatique est directe, alors que pour d'autres une transformation lors du déroulement d'une activité microbiologique sera nécessaire.
Certaines opérations de tonnellerie comme la « chauffe » modifient l'intensité et la caractérisation du caractère boisé.
Les composés odorants dosés sur les vins élevés plusieurs mois dans les fûts font partie de plusieurs familles chimiques. Nous retiendrons celles dont la présence a une répercussion importante sur la présentation organoleptique du vin : des lactones (isomères de la β-methyl-γ-octalactone ou whisky lactone = odeur de noix de coco, de bois fraîchement coupé, de sous-bois), des aldéhydes phénols (vanilline = vanille), des phénols volatils (eugénol = clou de girofle, œillet – gaïacol = fumé),…
Le caractère boisé (intensité et qualité) est en grande partie lié à la richesse naturelle des bois en lactones *cis et trans*, et en eugénol.
Il est important de souligner que les dégustations successives réalisées au cours de l'élevage montrent des évolutions de l'appréciation organoleptique des échantillons. Celles-ci peuvent s'expliquer par des différences de rapidité et d'intensité du marquage du caractère boisé reliées à la qualité du bois utilisé.

Des boisés sous l'influence de l'espèce botanique du chêne

L'espèce botanique du chêne a une influence directe sur le descriptif du caractère boisé et donc sur l'appréciation organoleptique du vin. Les travaux montrent la nette préférence pour les vins élevés en fûts fabriqués avec des merrains provenant de chênes « rouvres » : davantage de boisé à caractère de noix de coco, de café, de réglisse. Il est reproché au boisé du chêne pédonculé de manquer de finesse, de notes de vanille ; de présenter au contraire des notes de sciure et de planche verte, accompagnées d'une amertume tenace et parfois d'une sécheresse gênante en fin de bouche.
Les dosages effectués sur les bois (Feuillat F. 1996) confirment que les chênes « rouvres » sont plus riches en lactones que les chênes pédonculés. Ceci explique la présence plus marquée du caractère boisé pour les vins élevés dans des fûts de chêne « rouvre ». Mais la relation bois/boisé n'est pas systématique. Probablement que d'autres marqueurs, dont certains non encore identifiés, ont un impact important sur ce caractère boisé et transmettent parfois un type de boisage non recherché.
Les dosages sur les échantillons de merrains montrent que la quantité d'ellagitanins est inverse de celle des lactones. Ces doses variables entraînent des différences au niveau de la qualité organoleptique des vins. Ces remarques sont notées pour les vins des lots des chênes pédonculés plus riches en ellagitanins et plus pauvres en lactones que les chênes « rouvres ». Le rapprochement des résultats analytiques et des résultats des analyses sensorielles montre que les ellagitanins ne semblent pas avoir de relations importantes directes avec l'intensité et la qualité du caractère boisé.
De plus ces composés phénoliques sont facilement oxydables et ils se transforment au bout de quelque temps. Cependant la dégustation réalisée à la mise en bouteilles des vins de lots pédonculés (forêt de Cîteaux) a permis de noter, en fin de bouche, une sécheresse due à des tanins acerbes ainsi qu'une amertume rompant l'harmonie. Pour les vins des lots « rouvres » de la même forêt de telles remarques n'ont pas été faites. Au terme d'un élevage raisonné, les vins des lots « rouvres » sont préférés aux vins des lots pédonculés, même si au début de cette phase les appréciations sont voisines.
Les qualificatifs de « planche, sciure, poussière » ont également été relevés sur les vins rouges ayant des doses élevées d'acides phénols (Davaux F. 1994). Dans le cas des vins blancs, laissés moins longtemps en contact avec le bois, il apparaît une corrélation entre la caractérisation et la persistance en bouche du boisé avec la quantité d'acides phénols.
Les dosages montrent qu'au cours de l'élevage, les vins élevés dans des fûts de texture de bois lâche ont acquis davantage d'acides phénols totaux que les vins élevés dans des bois à grain plus fin.

Des boisés sous l'influence de l'origine géographique des chênes

Les chênes d'origines géographiques différentes donnent des résultats différents. Les analyses des bois de l'expérimentation 1993 (Feuillat F. 1996) ont montré les variations des quantités d'ellagitanins et de whisky lactone ; il en est de même pour l'eugénol. Le caractère boisé transmis au vin, en termes de vitesse, d'intensité, de qualité sera donc différent en fonction des forêts. Les résultats des nombreuses dégustations confirment ces avancées. Mais la variabilité interindividuelle entre les arbres d'un même peuplement est marquante et « l'effet arbre » gomme un peu l'importance de l'origine géographique.

Mercurey 1993 – Dosage de la méthyl octalactone – (whisky lactone : WL) sur vins – Prestation de services pour ITV Beaune – Juillet 1997

	WL Trans µg/l	WL Cis µg/l	WL Total µg/l	% WL Trans	% WL Cis
B1	4	38	42	9.5	90.5
B2	196	531	685	28.5	77.5
C1	99	474	573	17.3	82.7
C2	77	1316	1393	5.5	95.5
C3	6	30	36	16.5	83.5
C4	2	14	16	12.5	87.5
C5	2	21	23	8.7	91.3
D1	29	377	406	7.2	92.8
D2	37	417	454	8.2	91.8
T1	524	84	608	86.2	13.8
T2	480	44	524	91.6	8.4
X	57	603	660	8.6	91.4
Moy. (-X)	**132.4**	**304.2**	**436.6**	**30.3**	**69.7**

Rouvre
Pédoncule

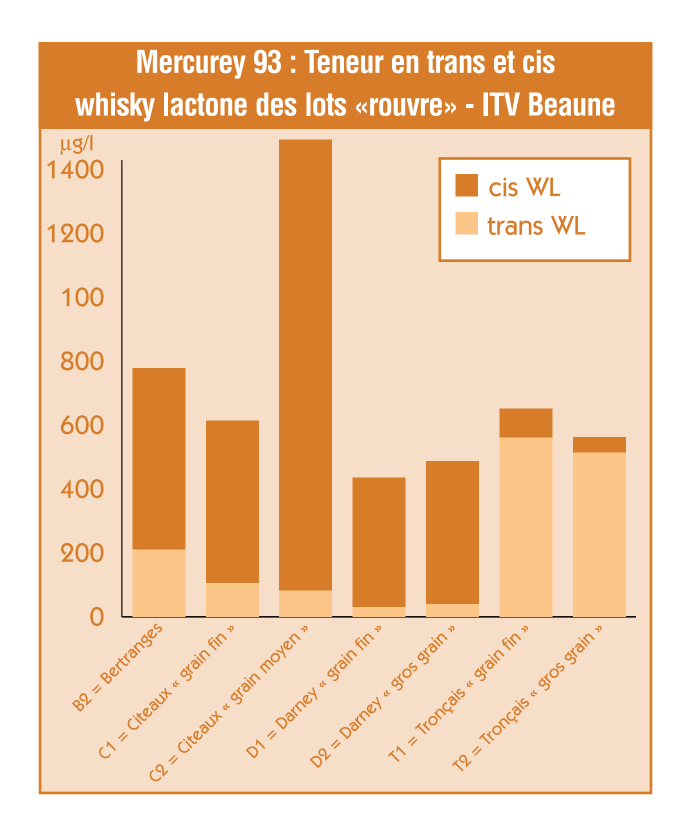
Richesse en certains constituants de quelques merrains (tendance)

	Composés phéno-liques	Ellagi-tanins	Lactones	Précur-seurs lactones	Eugé-nol
Centre	P	P	R	R	R
Vosges	M	M	R	R	P
Bourgogne	P	M	M	R	M
Limousin	R	R	P	P	P

(R = riche – P = pauvre – M = moyen).
Principales caractéristiques selon les régions (d'après VIVAS N Manuel de tonnellerie).

Des boisés sous l'influence de la texture des bois à merrains

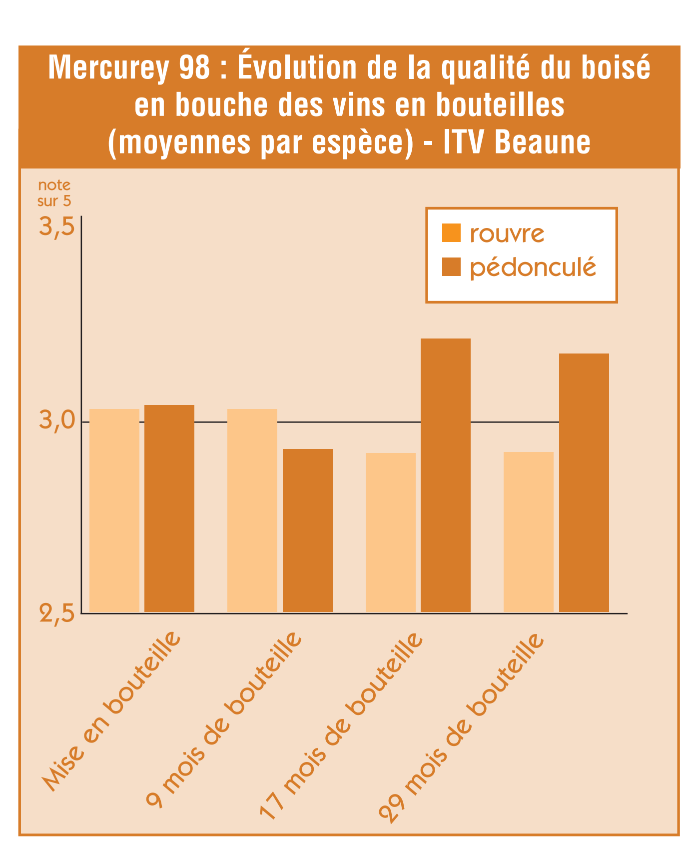
L'apparition et la définition du caractère boisé dépendent également de l'influence croisée de la texture du grain du bois et de la durée de contact du bois avec le vin. Au cours des premiers mois d'élevage le grain a une influence plus importante que celle de l'identité géographique du chêne. Ensuite les origines géographiques s'affirment de plus en plus et au terme de l'élevage elles se trouvent souvent différenciées. Au sein d'une même forêt les textures différentes marquent individuellement le vin, mais seulement au deuxième niveau. Le caractère boisé apparaît de façon différente au cours de l'élevage en fonction de la largeur des cernes annuels moyens du bois. Les bois « à grains fins » cèdent plus rapidement le caractère boisé que les bois « à gros grains ». Le vin élevé dans des fûts de merrains à grain fin est souvent préféré au cours de la dégustation réalisée au bout de quelques mois d'élevage (3 à 6 mois), ensuite pour la plupart des origines géographiques nous constatons l'inverse, c'est-à-dire que le même vin élevé dans des fûts fabriqués avec des merrains à gros grains de même origine géographique est préféré. Cette inversion de préférence est souvent due à une moins bonne perception du vin qui était préféré auparavant à cause de l'apparition d'un excès de boisé. Ce caractère est devenu trop intense et il perd la qualification de boisé pour prendre les qualificatifs de : planche ou sciure en s'accompagnant souvent d'une amertume. Les vins élevés dans des bois

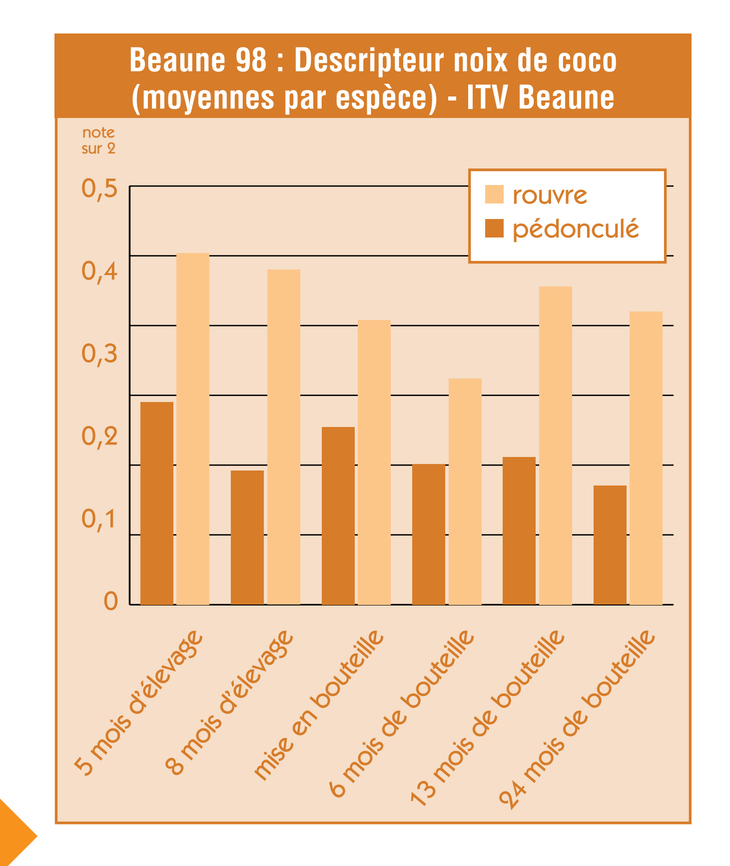




à gros grains développent l'intensité et quelquefois la qualité du boisé avec le temps. Cependant les résultats organoleptiques montrent que l'effet de la largeur des cernes annuels semble être lié à l'origine géographique, car les réactions ne vont pas toujours dans le même sens. Par exemple, dans le cas des arbres à « grain fin » de la forêt de Cîteaux, nous notons un marquage dès les premiers mois de contact et au bout de quelque temps, le boisé devient dominant. C'est pour cette raison que ces chênes sont peu appréciés pour le vin blanc contrairement au vin rouge pour lequel le boisé marque sa présence par rapport à la richesse polyphénolique intrinsèque du vin.
À l'inverse, pour l'origine Limousin, nous notons qu'au bout de 15 mois d'élevage, les bois à grains fins donnent de meilleurs résultats gustatifs que ceux obtenus avec des bois à gros grains ; mais ce n'est pas pour autant que cette origine géographique est appréciée pour les vins blancs, bien au contraire.

L'influence du même bois est donc différente en fonction de la couleur du vin. L'association boisé et vin est également différente.
Pour les expérimentations suivies, les bois à grains fins sont généralement préférés aux bois à gros grains pour les vins blancs. Pour les vins rouges, la notion de grain a peut-être moins d'importance si l'élevage est suffisamment long. Certaines origines géographiques seront utilisées pour les vins rouges et non pour les vins blancs.





Des boisés sous l'influence de la durée de l'élevage et de l'appellation du vin

Le maintien du contact du bois et du vin demande un suivi qualitatif continu. Souvent un boisé de bonne intensité et de bonne qualité en début d'élevage évolue vers un boisé trop intense et parfois désagréable (planche, sciure) en fin d'élevage. Au contraire, les vins ayant un boisé discret et de bonne qualité, ou de qualité mal reconnue, en début d'élevage acquièrent un boisé suffisant et de qualité affirmée.
C'est-à-dire qu'en fonction de la couleur du vin et de la nature du fût (origine, espèce botanique, texture, brûlage…) la durée d'élevage devra être raisonnée.
L'élevage des vins en fûts neufs doit être rigoureusement suivi par des dégustations répétées et non pas effectué en fonction des disponibilités du calendrier ou des occupations extraprofessionnelles.
À titre indicatif, en Bourgogne, l'élevage en fûts dure de 6 à 12 mois pour les vins blancs de garde et de 12 à 18, voire 24 mois pour les vins rouges.



Des boisés en accord avec l'appellation du vin

Les nombreuses dégustations de vins d'essais menés avec les millésimes 1996 et 1997 montrent que tous les bois étudiés donnent aux vins des nuances aromatiques personnalisées quelle que soit l'appellation du vin. Il apparaît également que deux appellations différentes élevées dans des fûts fabriqués avec des merrains de même origine géographique ne présentent pas les mêmes caractéristiques organoleptiques. La définition de l'appellation domine. Le boisé vient en complément aromatique sans masquer l'identité du vin. Cette constatation est très importante, surtout lorsqu'il existe de nombreuses appellations différenciées comme en Bourgogne.
Les divers essais réalisés permettent de dire, par exemple, que les vins élevés dans des fûts de l'Allier présentent des arômes de vanille, de pain grillé, de bois brûlé (pouvant être interprété par le café et le moka), de beurre et de miel (surtout pour les vins blancs). Le bois de Tronçais donne, pour toutes les appellations testées, un boisé de qualité mais de forte intensité avec parfois des notes d'amandes amères et de l'amertume. Les bois des Bertranges apportent des arômes rappelant l'œillet, le cuir léger, le bois frais et le beurre (surtout en blanc). Les fûts des Vosges boisent fortement les vins et donnent un excès de boisé lorsque la durée d'élevage est trop longue.

L'influence de l'homme et des techniques

◆ L'intérêt qualitatif d'utiliser des fûts neufs construits en respectant certaines contraintes a été montré par les analyses physico-chimiques et par les dégustations des vins. Le débitage des merrains doit se faire par fendage, le séchage des merrains doit être naturel et suffisamment long, le cintrage des douelles doit être fait de préférence au feu avec humidification.

Ces paramètres sont testés dans les programmes d'essais et les effets sont mesurés par l'analyse sensorielle uniquement. D'autres expérimentateurs, d'ici et d'ailleurs, suivent ou ont suivi analytiquement les effets de ces différentes techniques de tonnellerie, ainsi que ceux de la « chauffe » de la face interne de la coque du fût (et quelquefois des fonds).
Un essai conduit avec un Beaune rouge 1994 avait pour but d'étudier l'intensité croissante de la chauffe. Les résultats montrent que celle-ci modifie les nuances aromatiques en faisant évoluer les arômes intrinsèques du vin : gibier et épices vers des caractères ralliant ceux du boisé : miel, noisette, bois; puis vers des nuances de brûlé : torréfaction, amande, réglisse.

◆ Le séchage naturel des merrains est très souvent de dix-huit mois à deux ans. Un séchage naturel de trois années a été appliqué pour la fabrication de quelques fûts mis en comparaison avec un vin Mercurey 1994 : le boisé apparaît plus prononcé avec des notes d'épices fortes, de réglisse, de cuir et de fumé - une sécheresse finale est notée en bouche pour plusieurs lots. Ces mêmes constatations ont été faites avec deux appellations (Beaune Clos du Roi et Corton-Bressandes) du millésime 1997 élevées en fûts neufs de Tronçais; et avec l'appellation Clos de Vougeot 1996 élevée en fûts neufs des Bertranges.
Les résultats des dégustations successives confirment que les excès des caractères d'épices et d'amande amère, ainsi que la présence d'une sécheresse finale en bouche proviennent des merrains séchés à l'air pendant trois années.
Des chercheurs ont montré qu'au-delà de 18 à 20 mois de séchage, la flore fongique semble se diversifier au profit d'autres espèces caractéristiques des milieux moisis (Botton et all. 1982).

Le fût, mode d'emploi

◆ L'emploi du fût neuf doit respecter certaines consignes afin d'obtenir de bons résultats. Le vinificateur - éleveur doit savoir qu'il engage un processus délicat et responsable dès l'instant où il met son vin en fûts.
La recommandation principale à appliquer est la mise du vin le plus tôt possible dans les fûts neufs. Le vin rouge est «entonné» lorsqu'il est encore «chaud», selon la méthode bourguignonne. Pour le vin blanc de garde, le moût est mis dans les pièces avant le départ en fermentation alcoolique ou bien après le déclenchement de celle-ci et après la chaptalisation éventuelle. Le boisé obtenu dans ce cas est plus discret et plus fin. Les colloïdes levuriens libérés combinent les composés phénoliques, le vin paraît moins coloré et moins astringent. La mise en fûts après la fermentation alcoolique, avec les lies fines, s'avère intéressante après plusieurs années de conservation (Gerbaux et Vuittenez 1999). Le non-sulfitage du moût est une technique à retenir dans le cas de vendange indemne de *Botrytis c.* Dans ce cas le suivi analytique est indispensable.
Pour les vins des deux couleurs la fermentation secondaire malolactique doit se dérouler au terme de quelques mois d'élevage, lorsque le vin est encore en fûts, ou bien lorsqu'il vient d'être retiré des fûts.
L'élevage sur lies des vins blancs diminue la teneur en composés volatils et phénoliques extractibles du bois. Le caractère boisé est moins puissant et plus fin. D'autre part, l'oxygénation ménagée et continue permet d'éviter ou de limiter l'apparition des caractères réduits et d'odeurs désagréables dues à la présence des lies.

◆ Tous les praticiens savent que le bois « s'épuise » progressivement avec son utilisation répétée. Cet épuisement est fonction de l'intensité d'utilisation et du vin élevé : couleur du vin, durée de contact vin/bois, richesse intrinsèque du vin. Au bout de quelques années ou de « plusieurs vins », le fût usagé devient un simple contenant ne cédant plus d'extractibles mais permettant encore une oxygénation ménagée (s'il est correctement entretenu).
La dissolution des ellagitanins favorables à l'oxygénation est pratiquement nulle au bout de « 3 vins ». Parfois, malheureusement, il est à l'origine de mauvais goûts et d'altérations irréversibles. La rénovation par un piochage de la face interne des douelles donne souvent des résultats encore plus décevants que l'usage du fût non rénové mais bien entretenu.
Il est raisonnable d'envisager une utilisation du même fût pendant cinq années, sachant qu'il sera nécessaire d'ajouter un certain nombre de fûts neufs et d'autres plus récents pour constituer la cuvée avant la mise sous verre. L'ajout de tanins de chêne (200 à 300 mg/l) au début de l'élevage peut être pratiqué dans le but de favoriser l'évolution du vin rouge, mais attention à l'augmentation de l'astringence. De même, la micro-oxygénation du vin contenu dans des fûts usagés ne retient pas notre attention.
L'utilisation de fûts ayant déjà servi pendant un an se révèle bénéfique.
Les influences de l'espèce botanique du chêne, de l'origine géographique, de la grosseur du grain sont encore marquées. Les composantes du caractère boisé s'expriment de façon plus fondue donnant ainsi une harmonie accrue à l'équilibre bois/vin. Les différences entre les lots restent encore marquées.

◆ L'élevage sous bois n'exclut pas la pratique des soutirages. Contrairement à la tendance qui semble se définir actuellement, les soutirages du début d'élevage doivent être effectués. En effet, un sulfitage du vin en place n'est jamais aussi efficace vis-à-vis du développement des germes microbiens qu'un sulfitage par méchage du fût avant remplissage ou par un sulfitage en apports fractionnés de solution sulfureuse.

En conclusion

Les composés aromatiques et leurs précurseurs provenant du bois et retrouvés dans les vins élevés en fûts participent directement ou indirectement au vocable « *boisé* ». Leurs quantités dépendent de l'espèce botanique de l'arbre, de l'origine géographique des merrains et de la qualité du grain du bois (sans parler des techniques de tonnellerie).
Le choix du fût et la conduite de l'élevage doivent tenir compte de la couleur du vin, de son appellation et de son millésime.

Concernant le boisé, il faut juger indépendamment son intensité et sa qualité avant de les associer dans un caractère qui évoluera en harmonie plus ou moins consentie avec l'évolution des qualités intrinsèques du vin.
L'amélioration qualitative du vin élevé en fûts neufs de chêne par rapport à divers témoins (vin élevé en containers inertes ou en fûts usagés) est confirmée, mais l'excès de boisé peut conduire à une dépréciation qualitative souvent irréversible. De même, la durée de l'élevage doit s'arrêter à l'apport de boisé et non pas arriver au stade du boisage.
L'évolution organoleptique du caractère boisé au cours de l'élevage montre qu'un boisé de bonne intensité et de bonne qualité, obtenu au bout de quelques mois d'élevage, peut avoir des déviations aromatiques à nuances désagréables de « planche », de « sciure », de « produits pétroliers » lorsque le temps de contact du vin avec le bois est trop long.
Les merrains de forêts différentes donnent des boisés différents conjuguant la qualité (descriptif du caractère), et la quantité (intensité du caractère), sans oublier l'impression plus ou moins forte de la sécheresse finale en bouche. Cela tient à la constitution physico-chimique des bois (structure, extractibles aromatiques…) qui est variable en fonction des origines géographiques. Les influences croisées de l'origine géographique et du grain du bois montrent des répercussions qualitatives importantes. L'étude de l'espèce botanique des chênes (« rouvre » et pédonculé) donne des pistes de recherches à entreprendre ou à développer, au vu des différences sensorielles souvent favorables à l'espèce « rouvre ».

Les travaux mis en place en 1990 et en 1993 permettent une classification des chênes de tonnellerie testés, et pour les vins de Bourgogne étudiés :

◆ pour les vins blancs : les chênes des forêts de Bertranges (Bourgogne) et de Tronçais (Allier) grain fin, sont à préférer aux arbres des forêts de Cîteaux (Bourgogne) et de Darney (Vosges), surtout s'ils sont à gros grain. L'espèce botanique pédonculé ne sera pas retenue. L'origine géographique Limousin n'est pas à retenir.

◆ pour les vins rouges : les chênes de la forêt de Cîteaux (grain fin - « rouvre ») et de la forêt de Darney (grain fin) ont donné de meilleurs résultats que ceux obtenus avec les forêts de Bertranges, puis de Tronçais.

Au cours de la conservation sous verre les qualités organoleptiques notées au moment de la mise en bouteilles sont maintenues. Une évolution se produit, les préférences changent quelquefois mais le vin ayant un caractère boisé est toujours préféré à celui qui a été élevé en dehors du bois. L'origine géographique des Bertranges fait partie des lots qui évoluent le plus favorablement.
Au cours des travaux antérieurs, les meilleurs résultats ont été obtenus avec les chênes des forêts des Vosges et de Tronçais, suivies par les forêts de Bourgogne (Nièvre, Côte-d'Or, Saône-et-Loire). L'origine géographique Limousin a souvent été mal classée, notamment sur les vins blancs.
Ces résultats sont indicatifs car ils doivent être replacés dans les conditions des expérimentations menées. Pour trouver la bonne adéquation bois/vin, le bon mariage, des essais doivent être entrepris à l'échelon de l'appellation.

Observations sur la cinétique d'apparition, la qualité, le descriptif du caractère boisé en fonction de quelques origines géographiques des chênes et de la texture des bois (ITV Beaune) - Résultats d'expérimentations

Expression du boisé	Qualité du boisé
Expression rapide	**Qualité bonne**
Fontainebleau (GF)	Fontainebleau GF et GG
Bourgogne (Bertranges R) GF – GG	Bourgogne (Bertranges) GF et GG
Vosges (Darney R)	Bourgogne (Cîteaux) R GF
Tronçais R (GF)	Tronçais GF et GG
Jupilles R	Vosges (Darney) GF
Sud-Ouest P	Jupilles
Expression plus lente	**Qualité moyenne (amertume)**
Limousin GF et GG (P)	Limousin (P) GG
Bourgogne (Nièvre)	Saint-Palais P
Bourgogne (Cîteaux) R et P (GF)	Bourgogne (Cîteaux) P GF et GG
Bourgogne (Bertranges P)	Vosges (Darney GG et Bitche)
Saint-Palais R et P	
Tronçais P (GG)	
Vosges (Darney P et Bitche)	

GF = grain fin ; GG = gros grain ; R = «rouvre» ; P = pédonculé.

Durée d'élevage

Élevage court	Élevage plus long
Fontainebleau GG	Bourgogne (Bertranges P)
Bourgogne (Cîteaux R et P – Bertranges R)	Bourgogne (Cîteaux R) GF
Vosges (Darney R)	Tronçais GF et GG (P et R)
Saint-Palais GF sur R	Vosges (Darney P)
Jupilles R	Limousin GF P
	Sud Ouest P

GF = grain fin ; GG = gros grain ; R = rouvre ; P = pédonculé.

Pour les vins blancs : choisir de préférence des arbres de l'espèce botanique «rouvre» des origines : Bitche, Darney, Saint-Palais.

A déconseiller

Limousin et Tronçais pédonculé sur vin blanc (attention à Jupilles)
Bourgogne (Cîteaux) pédonculé sur vin rouge et blanc

Descriptif du caractère boisé de quelques origines géographiques testées

Bourgogne (Bertranges)	Vanille, grillé, noisette, café, fumé,cacao, évolution avec réglisse et épices douces, résine, sécheresse en fin de bouche pour gros grain (bois vert).
Bourgogne (Cîteaux)	◆ «Rouvre» : sous-bois, vanille, noix de coco, café, réglisse, évolution avec des notes de cuir, résine, tabac, cacao, fin de bouche parfois amère. ◆ Pédonculé : fumée, humus, épices fortes,clou de girofle, évolution sans finesse vers la sciure,le brûlé, le cuir, tanins acerbes.
Vosges (Darney)	Torréfaction, vanille, sous-bois, épices, (amande mère), évolution vers des caractères : cuir, poivre, bois brûlé.
Tronçais	Pain grillé, torréfaction, brûlé, moka, évolution vers réglisse, clou de girofle, noix de coco ou poivre.
Fontainebleau	Café, réglisse, épices, évolution vers cuir, brûlé, produits pétroliers, planche, amertume et sécheresse finale.
Saint-Palais	Moka, café, amande grillée, réglisse, poivre, évolution vers cuir, fumée, poivre
Limousin	pain grillé, torréfaction, clou de girofle, noisette, évolution vers poivre, humus, brûlé, sécheresse finale, amertume.
Jupilles	vanille, évolue vers café torréfié, pain grillé
Bitche	Pain grillé, café torréfié, fumé, évolue vers des épices fortes.
Sud-Ouest	Noisette, pain grillé – notes intenses au début de l'élevage qui s'estompent – évolution vers une sécheresse

Nota: la plupart des origines géographiques ont des descriptifs communs, les différences d'impression du boisé sont dues à l'intensité du caractère, au fondu, à l'équilibre général, et à l'impression finale car souvent le contact du bois communique une sécheresse en fin de bouche.

Renseignements

Préparation des fûts neufs avant emploi

Avant sa livraison le fût subit un passage à l'eau froide ou chaude ou à la vapeur sous pression afin que le tonnelier repère les éventuelles fuites. Les fûts réceptionnés doivent être entreposés dans un local ni trop humide ni trop sec, indemne de toute pollution.
Le fût peut être utilisé directement sans aucun traitement ou après un simple rinçage à l'eau froide. Ces techniques sont utilisées par bon nombre de professionnels.
Dans le but d'obtenir un boisé discret, notamment pour les vins blancs, un traitement peut être réalisé.
La littérature nous indique plusieurs modalités possibles allant du simple « nettoyage » jusqu'au « déboisage » (voir un document spécialisé).
Tout traitement doit être suivi d'un égouttage et d'un sulfitage. Un nouveau rinçage doit être fait si les fûts sont utilisés pour la vinification en blanc.

Nous estimons que les traitements avec les produits chimiques (ammoniaque, carbonate de sodium, sel de cuisine) sont à proscrire à cause de l'attaque de la structure du bois et des risques de résidus qui pénètrent dans le bois.
Il faut se rappeler que le passage à l'eau chaude ou à la vapeur, comme le séjour prolongé d'eau dans les tonneaux, élimine une partie des extractibles du bois, des composés aromatiques et des ellagitanins. Ceci est souvent regrettable.

Entretien des fûts usagés

Après son vidage un tonneau usagé de 225/228 l retient environ 5 litres de vin contenus dans la structure microporeuse des premiers millimètres des douelles. Cette imbibition rend difficile le nettoyage correct et la désinfection.
Un tonneau usagé insuffisamment nettoyé sera le lieu de développement de micro-organismes de contamination pouvant, par la suite, altérer le vin. La piqûre acétique est l'altération la plus courante. Son apparition est entravée par la présence continue de SO_2. Par contre lorsque le tonneau est déjà altéré, la montée d'acidité volatile dans le vin sera rapide et parfois importante.

Les levures de contamination du genre *Brettanomyces* synthétisent des molécules communiquant des caractères phénolés et de cuir au vin. Le SO_2 sous forme libre (minimum 25 mg/l) est le seul antiseptique actif actuellement autorisé.
L'environnement dans lequel sont stockés des fûts vides doit être indemne de toute pollution. Un tonneau vide peut être contaminé par certaines molécules indésirables présentes dans l'atmosphère ambiante et rentrant dans le récipient. Par exemple les polychlorophénols ayant servi à traiter certains matériaux (poutres, sous-marc, charpente, palettes…) peuvent être dégradés en milieu humide en chloroanisoles. Ces molécules pourront communiquer plus tard des « goûts de moisi ou de poussière » au vin.
Pour une bonne protection le tonneau vide reçoit plusieurs méchages successifs. Cette pratique va entraîner un enrichissement des vins en sulfates qui va se traduire par l'apparition d'un caractère gustatif de dureté.
Les professionnels savent que les dépôts de tartre sur la paroi du tonneau sont des « nids microbiens » dangereux. Un bon entretien, ou une bonne « remise en condition » du fût usagé est donc nécessaire pour la poursuite de

L'écocertification

L'écocertification comprend la certification de la gestion forestière durable (cahier des charges) et la certification de la chaîne de contrôle (traçabilité).
Le CTBA (Centre technique du bois et de l'ameublement) est l'organisme certificateur pour la chaîne de contrôle.
Les travaux sont réalisés en partenariat avec Eurocertifor et en relation avec le référentiel PEFC (Plan European Forest Certification).
La loi forestière du 11/07/01 (art. L13) précise le besoin de garantie de l'origine et de la qualité de chaque produit.

divers



Lavage avec rince-fûts traditionnel, alimenté par un nettoyeur haute pression.

Pour une bonne hygiène d'un fût vide, un méchage régulier devra être effectué.

l'utilisation du récipient.
La « rénovation » des bois consiste en un « grattage » ou un « grattage-brûlage » de la face interne des douelles. Cette technique est onéreuse et elle ne permet pas d'éviter les risques microbiologiques. En effet, 2 à 3 mm de bois sont enlevés alors que le vin a pénétré plus loin. Dans le cas du grattage seul, des goûts de planche et de sec peuvent apparaître. Dans le cas du grattage-brûlage des caractères de cuits, de caoutchouc et de goudron apparaissent suite à la pyrolyse des restes de vin imbibant le bois (apparition de méthylphénols et diméthoxyphénols).
Le changement de douelles ou de pièces de fond peut apporter quelques chose de positif. Mais cette intervention est onéreuse, d'autant plus qu'il faudrait effectuer le brûlage des pièces neuves.
La meilleure façon de conserver en bon état un fût vide… est de le maintenir constamment plein ! Il existe toutefois des moyens de nettoyage et d'entretien.

Immédiatement après le vidage du tonneau, le lavage et le rinçage du fût doivent être effectués et suivis d'un égouttage de 12 à 24 heures. Pour être plus efficace, un méchage doit avoir lieu sur une surface sèche (une mèche ou une pastille de 10 g de soufre). Un méchage régulier devra être effectué.
Avant l'utilisation, un dégorgeage doit être fait de façon à éliminer les sulfates dus au méchage et des traces d'acidité pouvant être présentes. Pour ce faire, il faut remplir le tonneau d'eau sulfitée à 1 % environ et laisser 3 à 4 jours. Après vidage et égouttage, il faut faire un méchage.
Le lavage est fait le plus souvent à l'eau froide ou chaude (85-90°C) avec le rince-fût traditionnel, à jet fixe ou tournant,

La certification CTB

À l'initiative de la Fédération française de la tonnellerie, la certification « CTB Fûts de Tradition Française » a été mise en place en 1998 au vu d'un cahier des charges établi par le CTBA (Centre technique du bois et de l'ameublement).

uni-poste ou multipostes pouvant nettoyer en circuit fermé avec des produits détartrants ou désinfectants. Certains matériels à tête rotative se branchent sur les nettoyeurs haute pression. Pour réaliser l'opération sur place, les constructeurs proposent des cannes de lavage en acier inoxydable qui assurent une projection de l'eau sur toute la surface interne du tonneau et un pompage de l'eau souillée. D'autres industriels construisent des dispositifs à jet tournant. Le passage à la vapeur ne doit pas dépasser dix minutes.
Des produits nettoyants peuvent être utilisés. Certains comportent en plus des produits actifs : des « séquestrants » pour retenir les sels minéraux dans les solutions de lavage, et des « tensioactifs » pour améliorer les capacités de lavage. Le produit le plus ancien est composé de soude dont l'action est tamponnée par le carbonate de soude. Plusieurs sociétés proposent des produits formulés pour différents types d'actions visées. Certains sont agressifs et demandent d'être vigilant sur le rinçage.
Tous les produits utilisant des sels de chlore doivent être proscrits en raison de la formation de trichlorophénol pouvant donner des trichloroanisoles (odeur de moisi).
Les formulations composées d'ammonium quaternaire sont d'un emploi délicat. De nombreux rinçages sont nécessaires pour assurer l'absence de résidus.
Le lavage à l'eau chargée d'ozone (gaz ayant un fort pouvoir oxydant) doit faire ses preuves dans le cas du bois.
Le procédé d'une société spécialisée permet une désinfection en surface et en profondeur. La technique dite « maison » combine les actions du lavage (actions mécanique, thermique et chimique) et les effets de désinfection en profondeur par un traitement spécifique de champ micro-ondes. Les fûts ainsi traités sont livrés avec un certificat sanitaire.



La collection des cahiers Itinéraires d'ITV France :

N° 1 : L'effeuillage de la vigne ◆ N° 2 : Maîtrise de la fermentation malolactique - L'ensemencement bactérien des vins ◆ N° 3 : La maîtrise du sulfitage des moûts et des vins ◆ N° 4 : L'enherbement permanent de la vigne ◆ N° 5 : Le vignoble dans le paysage ◆ N° 6 : L'élevage des vins en fûts neufs de chêne ◆ N° 7 : Maîtrise des tordeuses de la grappe.

Pour plus de renseignements :

ITV France : Philippe Cottereau, Domaine de Donadille – 30230 Rodilhan – philippe.cottereau@itvfrance.com ; François Davaux, BP 22 – Brames-Aïgues – 81310 Lisle-sur-Tarn – francois.davaux@itvfrance.com ; Emmanuel vinsonneau, 39 rue Michel-Montaigne – 33294 Blanquefort Cedex – emmanuel.vinsonneau@itvfrance.com ◆ Ce cahier technique a été rédigé par René Naudin, ITV France – Unité de Beaune. Il comprend une partie écrite à partir de documents bibliographiques et une autre partie relatant essentiellement les résultats des analyses sensorielles effectuées avec les vins des expérimentations et menées par ITV Beaune. Les résultats des travaux des autres partenaires ne sont pas rapportés. Ils ont servi à donner quelques précisions et certaines explications. Une brochure sur l'Élevage des vins en fûts de chêne pourra être envisagée avec les résultats des partenaires du groupe d'étude bourguignon et éventuellement ceux d'autres unités ITV.

Comité de relecture :

M. Feuillat, IUVV dijon ◆ J.-L. Berger, ITV France ◆ D. Caboulet, ITV France ◆ P. Cottereau, ITV France ◆ F. Davaux, ITV France ◆ E. Vinsonneau, ITV France.

Partenaires :

Composition du groupe d'étude spécifique bourguignon «Élevage des vins de Bourgogne en fûts neufs de chêne ». Le groupe d'étude constitué en 1975 comprend actuellement les organismes et les instituts suivants : Centre technique interprofessionnel de la vigne et du vin (ITV France), unité de Beaune ◆ Institut universitaire de la vigne et du vin, Laboratoire d'œnologie, Dijon ◆ Laboratoire des arômes INRA, Dijon ◆ Ensbana, Laboratoire d'ingénierie moléculaire et sensorielle de l'aliment ◆ Groupe des Jeunes Professionnels de la vigne ◆ Groupe des Jeunes Professionnels du vin ◆ Syndicat des tonneliers de Bourgogne ◆ Bureau interprofessionnel des vins de Bourgogne ◆ Viticulteurs et négociants éleveurs de Bourgogne ◆ Depuis 1989, des organismes et des structures de la filière «bois» sont partenaires du Groupe d'étude œnologique pour la mise en place et le suivi des études entreprises : Office national des Forêts direction générale, Paris ◆ Office national des Forêts, direction dégionale Bourgogne, Dijon ◆ Direction régionale de l'Agriculture et de la Forêt (Serfob), Dijon ◆ Engref, Laboratoire de recherches sur les produits forestiers, Nancy ◆ École nationale des ingénieurs des travaux des eaux et des Forêts ◆ INRA, Station de recherches sur la qualité des bois, Champenoux. ◆ Participation financière et subventions : contrat de plan État/Région via le GIST et le CIST Vignes et Vins en Bourgogne ◆ Contrat de plan État/Région, filière bois, convention Draf Serfob ◆ Onivins ◆ Syndicat des tonneliers de Bourgogne et Fédération française de la tonnellerie ◆ Direction de l'Espace Rural et de la Forêt (DERF) ◆ Professionnels privés ◆ Bureau interprofessionnel des vins de Bourgogne.

CENTRE TECHNIQUE INTERPROFESSIONNEL DE LA VIGNE ET DU VIN
19, RUE DU GÉNÉRAL-FOY – 75008 PARIS. www.itvfrance.com